

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-172800

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

G21K 5/04

A61L 2/08

G21K 5/10

(21)Application number : 2001-375157 (71)Applicant : TOYO INK MFG CO LTD

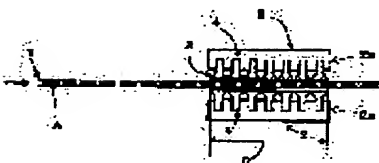
(22)Date of filing : 10.12.2001 (72)Inventor : SATO KEIICHI
TOMINAGA HIROSHI
HIROSE TAKESHI

(54) DISINFECTING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat material disinfecting method and its device for substantially continuously disinfecting or sterilizing at least the surface of a flat material such as a package or mail.

SOLUTION: The flat material disinfecting method comprises continuously carrying the plurality of flat materials A via a carrier line 1 and using a vacuum tube electron irradiator 4 for irradiating the carried flat materials with an electron beam to disinfect or sterilize at least the surfaces of the flat materials. The device comprises using the same.



CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A sterilizing method of a flat shape thing conveying two or more flat shape things continuously, irradiating with an electron beam a flat shape thing currently conveyed, and sterilizing or sterilizing the surface of a flat shape thing at least with an electron beam irradiation device in it.

[Claim 2]A sterilizing method of the flat shape thing according to claim 1, wherein an electron beam irradiation device is a tube type electron beam irradiation device.

[Claim 3]A sterilizing method of the flat shape thing according to claim 1 or 2, wherein accelerating voltage of an electron beam of an electron beam irradiation device is 100 kV or less.

[Claim 4]A sterilizer of a flat shape thing providing an electron beam irradiation part characterized by comprising the following, and making the surface of a flat shape thing sterilize or sterilize at least by the exposure of an electron beam.

Transportation lines which convey a flat shape thing continuously.

An electron beam irradiation device which irradiates a flat shape thing under conveyance with an electron beam.

[Claim 5]A sterilizer of the flat shape thing according to claim 4, wherein an electron beam irradiation device is a tube type electron beam irradiation device.

[Claim 6]A sterilizer of the flat shape thing according to claim 4 or 5, wherein accelerating voltage of an electron beam of an electron beam irradiation device is 100 kV or less.

[Claim 7]A sterilizer of the flat shape thing according to any one of claims 4 to 6 which forms two electron beam irradiation devices in transportation lines which convey a flat shape thing continuously, and these transportation lines at a position which faces both sides of a planate side where area is large in a field of a flat shape thing under conveyance, and is characterized by things.

[Claim 8]A sterilizer of the flat shape thing according to any one of claims 4 to 7, wherein two or more electron-beam-irradiation pipes arrange said electron beam irradiation device and it is constituted corresponding to the length of said flat shape thing.

[Claim 9]A sterilizer of the flat shape thing according to any one of claims 4 to 7, wherein relative displacement which met in the length direction of said flat shape thing

between an irradiation part of said electron beam irradiation device and said flat shape thing is able to arise.

[Claim 10]A sterilizer of the flat shape thing according to any one of claims 4 to 7, wherein two or more electron-beam-irradiation pipes arrange said electron beam irradiation device and it is constituted along a transportation direction of said flat shape thing.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the sterilizing method of the flat shape thing of flat shape things, such as a container and mail, which makes the surface sterilize or sterilize continuously substantially at least (it names generically and is hereafter indicated as sterilization), and the sterilizer of a flat shape thing.

[0002]

[Description of the Prior Art]

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Conventionally, the method of using an electron beam irradiation device is examined as a method of sterilizing flat shape things, such as many containers and mail.

[0004]By this method, the method of packing a sterilization subject and irradiating at once and the method of irradiating with the sterilization subject currently conveyed continuously can be considered.

[0005]In the method of packing and irradiating at once, from the tracking of an electron beam, and permeability, an exposure in the state where it put is difficult, and the number with which it can irradiate at once has restriction. Therefore, processing speed has a limit. Although energy of an electron beam is strengthened and improving permeability is also considered, depending on a subject, the adverse effect (for example, degradation) to the subject by an electron beam will arise.

[0006]the shielding device in the necessity of covering radiation in the method of irradiating with the sterilization subject under conveyance to transportation lines is large-scale -- not becoming -- it is difficult not to obtain but to build an electron beam irradiation device into transportation lines depending on a subject.

[0007]If only the surface is sterilized depending on the kind of sterilization subject, the purpose may be attained, and since germicidal treatment is performed, contents need

surface sterilization.

[0008]The method of two or more flat shape things which sterilizes the surface at high speed and efficiently at least is desired.

[0009]

[Means for Solving the Problem]This invention is made in view of this situation, it is a high speed, and a flat shape thing can be made to sterilize efficiently, and it aims at providing a sterilizing method and a device of a flat shape thing which moreover do not bring about an adverse effect of degradation of a flat shape thing.

[0010]Including in transportation lines aims at providing an easy sterilizing method and a device.

[0011]In order to solve an aforementioned problem, this invention provides a sterilizing method of a flat shape thing conveying two or more flat shape things continuously, irradiating with an electron beam a flat shape thing currently conveyed with a tube type electron beam irradiation device, and making a flat shape thing sterilize.

[0012]This invention conveys two or more flat shape things continuously, and provides a sterilizing method of a flat shape thing irradiating a flat shape thing with an electron beam, and making a flat shape thing sterilize. In this case, an exposure of said electron beam is made by a tube type electron beam irradiation device.

[0013]This invention possesses an electron beam irradiation part characterized by comprising the following, and is a device of a flat shape thing which sterilizes the surface at least by exposure of an electron beam.

Transportation lines which convey a flat shape thing continuously.

An electron beam irradiation device which irradiates an object under conveyance with an electron beam.

[0014]The following four things are mentioned as a sterilizer of such a flat shape thing.

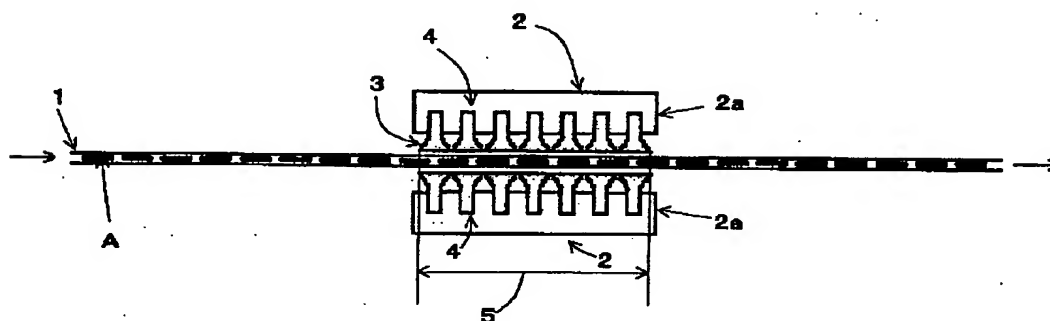
[0015](1) It is arranged fixed at a position which adjoined a predetermined region of transportation lines which convey a flat shape thing continuously, and transportation lines, A sterilizer of a flat shape thing, wherein it provides an electron beam irradiation part provided with an electron beam irradiation device which irradiates with an electron beam a flat shape thing which moves in said predetermined region on transportation lines, an electron beam is irradiated by flat shape thing from an electron beam irradiation device in said predetermined region and a flat shape thing is sterilized.

[0016](2) Transportation lines which convey a flat shape thing continuously, and an

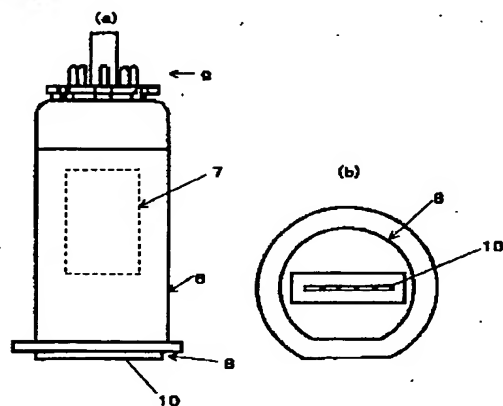
irradiated area where more than one branch, it is provided on said transportation lines, and an electron beam is irradiated by flat shape thing. It is adjacently provided in said each irradiated area, and two or more electron beam irradiation parts which have an electron beam irradiation device which irradiates with an electron beam a flat shape thing which exists in an irradiated area are provided, A sterilizer of a flat shape thing, wherein an electron beam is irradiated from an electron beam irradiation device by flat shape thing which was able to be distributed to said two or more irradiation areas from said transportation lines and a flat shape thing is sterilized.

DRAWINGS

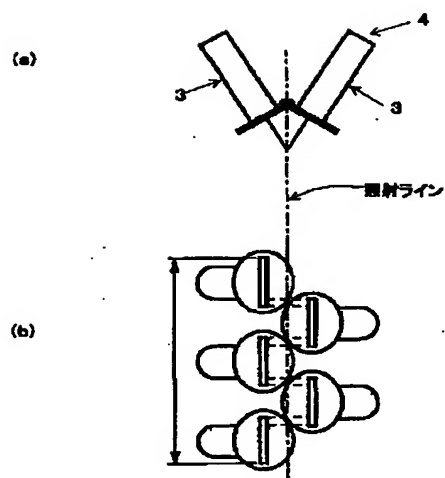
[Drawing 1]



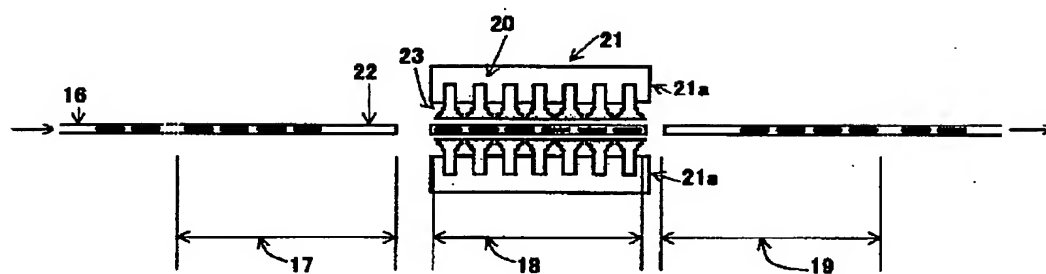
[Drawing 2]



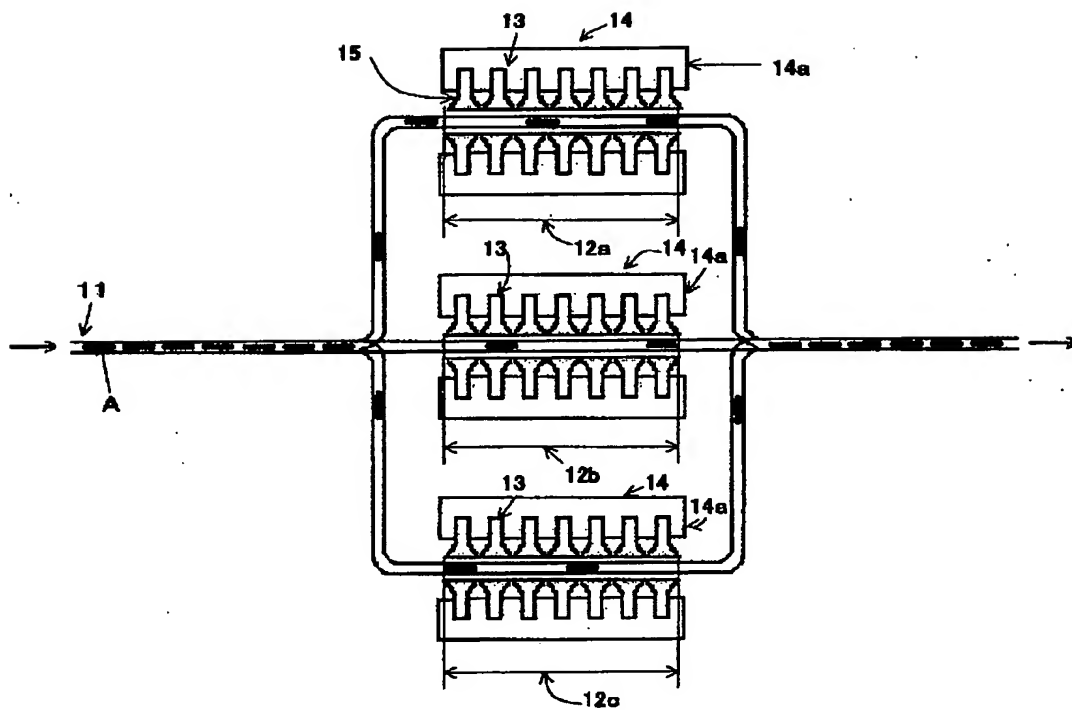
[Drawing 3]



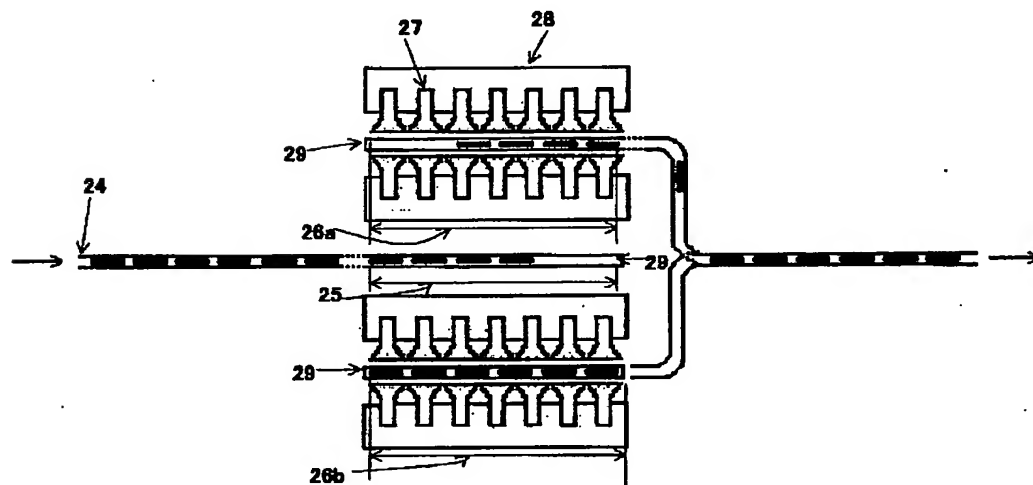
[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-172800
(P2003-172800A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|------|--------------|--------------|
| G 2 1 K 5/04 | | G 2 1 K 5/04 | E 4 C 0 5 8 |
| A 6 1 L 2/08 | | A 6 1 L 2/08 | |
| G 2 1 K 5/10 | | G 2 1 K 5/10 | C |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-375157(P2001-375157)
(22) 出願日 平成13年12月10日 (2001. 12. 10)

(71) 出願人 000222118
東洋インキ製造株式会社
東京都中央区京橋2丁目3番13号
(72) 発明者 佐藤 馨一
東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内
(72) 発明者 富永 浩史
東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内
(72) 発明者 広瀬 健
東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内

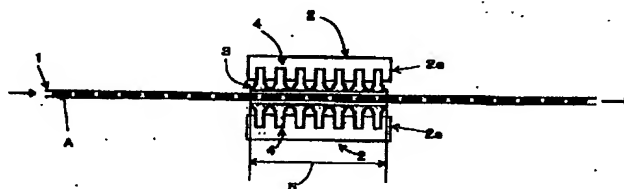
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌方法および装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 包装容器、郵便物等の扁平状物の少なくとも表面を実質的に連続的に殺菌または滅菌させる扁平状物の殺菌方法、扁平状物の殺菌装置を提供する。

【解決手段】 複数の扁平状物Aを搬送ライン1によって連続的に搬送し、搬送されている扁平状物に、真空管型電子線照射装置4によって電子線を照射して少なくとも扁平状物の表面を殺菌または滅菌する扁平状物の殺菌方法および装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の扁平状物を連続的に搬送し、搬送されている扁平状物に、電子線照射装置によって電子線を照射して少なくとも扁平状物の表面を殺菌または滅菌することを特徴とする扁平状物の殺菌方法。

【請求項 2】電子線照射装置が真空管型電子線照射装置であることを特徴とする請求項 1 記載の扁平状物の殺菌方法。

【請求項 3】電子線照射装置の電子線の加速電圧が 100kV 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の扁平状物の殺菌方法。

【請求項 4】扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、搬送中の扁平状物に電子線を照射する電子線照射装置を有する電子線照射部とを具備し電子線の照射により少なくとも扁平状物の表面を殺菌または滅菌させることを特徴とする扁平状物の殺菌装置。

【請求項 5】電子線照射装置が真空管型電子線照射装置であることを特徴とする請求項 4 記載の扁平状物の殺菌装置。

【請求項 6】電子線照射装置の電子線の加速電圧が 100kV 以下であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の扁平状物の殺菌装置。

【請求項 7】扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、該搬送ラインに、搬送中の扁平状物の面の中で面積の大きい平面状面の両面に面する位置に 2 つの電子線照射装置を設けてなることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の扁平状物の殺菌装置。

【請求項 8】前記電子線照射装置は、前記扁平状物の長さに対応して複数の電子線照射管が配列して構成されていることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の扁平状物の殺菌装置。

【請求項 9】前記電子線照射装置の照射部と前記扁平状物との間に前記扁平状物の長さ方向に沿った相対移動が生じることが可能であることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の扁平状物の殺菌装置。

【請求項 10】前記電子線照射装置は、前記扁平状物の搬送方向に沿って複数の電子線照射管が配列して構成されていることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の扁平状物の殺菌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、包装容器、郵便物等の扁平状物の少なくとも表面を実質的に連続的に殺菌または滅菌（以下、総称して殺菌と記載する）させる扁平状物の殺菌方法、扁平状物の殺菌装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来、多数の包装容器

や郵便物等の扁平状物を殺菌する方法として、電子線照射装置を使用する方法が検討されている。

【0004】この方法では、殺菌対象物をまとめて一度に照射する方法と、搬送されている殺菌対象物を連続的に照射する方法とが考えられる。

【0005】まとめて一度に照射する方法では、電子線の直進性、透過性から、積み重ねた状態での照射は難しく、一度に照射できる数に制限がある。そのため、処理速度に限界がある。また、電子線のエネルギーを強くして、透過性を高めることも考えられるが、対象物によっては電子線による対象物への悪影響（例えば、劣化）が生じてしまう。

【0006】搬送中の殺菌対象物を照射する方法では、放射線の遮蔽を行う必要性から、搬送ラインでの遮蔽装置が大掛かりとならざるを得ず、対象物によっては搬送ラインに電子線照射装置を組み込むことが難しい。

【0007】殺菌対象物の種類によっては、表面のみ殺菌すれば目的を達する場合があり、内容物は殺菌処理が施されているため、表面のみの殺菌を必要とする。

【0008】複数の扁平状物の少なくとも表面を、高速に、かつ効率よく殺菌する方法が望まれている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、扁平状物を高速で、かつ効率良く殺菌させることができ、しかも扁平状物の劣化の悪影響をもたらすことのない扁平状物の殺菌方法および装置を提供することを目的とする。

【0010】さらには、搬送ラインに組み込むことが容易な殺菌方法および装置を提供することを目的とする。

【0011】上記課題を解決するために、本発明は、複数の扁平状物を連続的に搬送し、搬送されている扁平状物に真空管型電子線照射装置によって電子線を照射して扁平状物を殺菌させることを特徴とする扁平状物の殺菌方法を提供する。

【0012】また、本発明は、複数の扁平状物を連続的に搬送し、扁平状物に電子線を照射して扁平状物を殺菌させることを特徴とする扁平状物の殺菌方法を提供する。この場合に、前記電子線の照射は、真空管型電子線照射装置によってなされる。

【0013】さらに、本発明は、扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、搬送中の物体に電子線を照射する電子線照射装置を有する電子線照射部とを具備し、電子線の照射により扁平状物の少なくとも表面を殺菌する装置を提供する。

【0014】このような扁平状物の殺菌装置としては、以下の 4 つのものが挙げられる。

【0015】（1）扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、搬送ラインの所定領域に隣接した位置に固定的に配置され、搬送ライン上の前記所定領域を移動する扁平状物に電子線を照射する電子線照射装置を備えた電子

線照射部とを具備し、前記所定領域において扁平状物に電子線照射装置から電子線が照射され、扁平状物が殺菌されることを特徴とする扁平状物の殺菌装置。

【0016】(2) 扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、前記搬送ライン上に複数分岐して設けられ、扁平状物に電子線が照射される被照射領域と、前記各被照射領域に隣接して設けられ、被照射領域に存在する扁平状物に電子線を照射する電子線照射装置を有する複数の電子線照射部とを具備し、前記搬送ラインから前記複数の照射領域に振り分けられた扁平状物に電子線照射装置から電子線が照射され、扁平状物が殺菌されることを特徴とする扁平状物の殺菌装置。

【0017】(3) 扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、搬送ラインを搬送されてきた複数の扁平状物をストックするストック領域と、ストックされた複数の扁平状物に電子線が照射される被照射領域と、電子線が照射された複数の扁平状物を搬送ラインに排出する排出領域と、前記ストック領域、照射領域、および排出領域の間を移動可能に設けられ、複数の物体を保持可能な保持部材と、前記被照射領域に隣接して設けられ、被照射領域に存在する各扁平状物に電子線を照射する複数の電子線照射装置を有する電子線照射部とを具備し、前記被照射部の複数の扁平状物に電子線照射装置から電子線が照射され、扁平状物が殺菌されることを特徴とする扁平状物の殺菌装置。

【0018】(4) 扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、搬送ラインを搬送されてきた複数の物体をストックするストック領域と、ストック領域の扁平状物が搬送され、所定数の扁平状物が保持された時点で各扁平状物に電子線が照射される複数の被照射領域と、前記ストック領域と前記複数の被照射領域との間で扁平状物を移動させる移動機構と、前記各被照射領域に隣接して設けられ、被照射領域に存在する各扁平状物にそれぞれ電子線を照射する複数の電子線照射装置を有する複数の電子線照射部とを具備し、前記被照射部の複数の扁平状物に電子線照射装置から電子線が照射され、扁平状物が殺菌されることを特徴とする扁平状物の殺菌装置。

【0019】上記(1)、(2)、(3)、(4)の扁平状物の殺菌装置において、前記電子線照射装置は、前記物体の長さに対応して複数の電子線照射管が配列して構成することができる。

【0020】また、上記(1)、(2)、(3)、(4)の扁平状物の殺菌装置において、前記電子線照射装置の照射部と前記扁平状物との間に前記扁平状物の長さ方向に沿った相対移動が生じることを可能とすることができる。

【0021】さらに、上記(1)、(2)、(3)、(4)の扁平状物の殺菌装置において、前記電子線照射装置は、前記物体の搬送方向に沿って複数の電子管を配列して構成することができる。

【0022】すなわち、電子線照射により殺菌させる場合には、殺菌速度が速いため、高速処理が可能であり、生産性が高く、また、高温に加熱する必要もないのでエネルギー効率が高い。また、熱殺菌よりも処理に要する作業面積が少なくてすむので、大掛かりな装置が不要である。さらに、熱乾燥や紫外線照射の場合のように基材である扁平状物に熱がかからないので、扁平状物の劣化のおそれがなく、冷却、エージング等が不要である。その他、電子線照射の場合には、電気的作業条件を管理すればよいから、熱殺菌の際の温度管理よりも管理しやすいといった利点も有している。

【0023】本発明において、電子線照射装置の加速電圧は、好ましくは100kV以下であり、通常30ないし100kVの加速電圧である。加速電圧を100kV以下にすることにより、照射対象物への影響、例えば劣化を防ぐことができる。

【0024】本発明において、扁平状物を連続的に搬送する搬送ラインと、該搬送ラインに、搬送中の扁平状物の面の中で面積の大きい平面状面の両面に面する位置に2つの電子線照射装置を設けてなる扁平状物の殺菌装置とすることにより、効率よく殺菌することができる。つまり、面積の主要部を占める面に照射することにより大部分の殺菌処理ができる。なお、全面に殺菌処理をする場合には、扁平状物を回転させて、電子線照射を行うこともできる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について具体的に説明する。本発明の殺菌方法および殺菌装置は、扁平状物の殺菌を必要とするラインには、スペースがある限り導入が可能である。例としては、扁平状郵便物である葉書あるいは手紙の宛名読取装置内に本発明の真空管型電子線照射装置を組み込み可能である。ここでは、種々のラインに組み込み可能な本発明の殺菌方法および殺菌装置について説明する。

【0026】本発明における殺菌方法および殺菌装置の第1の実施形態について説明する。図1は、第1の実施形態に係る殺菌装置の概略構成図である。この装置は、複数の扁平状物Aが、連続的に搬送ライン1を搬送され、搬送ライン1の所定の領域に対応して電子線照射ユニット(電子線照射部)が固定的に配置されており、一定幅の照射領域が形成されている。なお、ここで「連続的に搬送」とは、実質的に連続状態であればよく、間欠的搬送をも含むものである。

【0027】電子線照射ユニット2は、複数の照射管3を有する電子線照射装置4と、照射管3を支持する支持部材2aとを有しており、照射管3の配列領域の長さが被照射領域の長さ5となっている。搬送ラインによって搬送されてきた扁平状物Aの両面あるいは片側にこの被照射領域において、電子線が照射され、殺菌が行なわれる。

【0028】電子線照射装置4は、その電子線発生部としての照射管3が図2のように構成されている。すなわち、図2の(a)に示すように、円筒状をなすガラスまたはセラミック製の真空管(チューブ)6と、その管(チューブ)6内に設けられ、陰極から放出された電子線を電子線として取り出してこれを加速する電子線発生部7と、真空管6の端部に設けられ、電子線を射出する電子線射出部8と、図示しない給電部より給電するためのピン部9とを有する。電子線射出部8には薄膜状の照射窓10が設けられている。電子線射出部8の照射窓10は、ガスは透過せずに電子線を透過する機能を有しており、図2の(b)に示すように、スリット状をなしている。そして、照射室内に配置された被照射物に照射窓10から射出された電子線が照射される。

【0029】すなわち、この電子線照射装置4は真空管型であり、従来のドラム型の電子線照射装置とは根本的に異なっている。従来のドラム型電子線照射装置は、ドラム内を常に真空引きしながら電子線を照射するタイプのものである。

【0030】このような構成の照射管を有する装置は、米国特許第5,414,267号に開示されており、American International Technologies(AIT)社によりMin-EB装置として検討されている。この装置においては、100kV以下という低加速電圧でも電子線の透過力の低下が小さく、有効に電子線を取り出すことができる。これによって、対象物に対し低深度で電子線を作用させることが可能となり、対象物への悪影響およびX線の発生量を低下させることができるようになり、大がかりなシールドは必ずしも必要としない。

【0031】また、電子線のエネルギーが低いため、放射線の遮蔽、すなわちシールドの装置を小型化または低減することができるようになる。

【0032】このように、シールドの小型化・低減化、また低加速電圧であるため電子線発生部分の小型化が可能となることから、電子線照射装置の飛躍的な小型化が可能となる。

【0033】このような電子線照射装置4において、扁平状物Aの高さが照射管3の照射窓の長さよりも高い場合には、図3の(a)、(b)に示すように、複数の照射管3を扁平状物の長さ方向に沿って2列にかつ千鳥状に配置することが好ましい。これは、単に一列に並べただけでは、隙間が空いてしまうためである。また、2列の照射管3は、扁平状物上の同じライン上(照射ライン)に電子線が照射されるように傾いて配置されている。しかし、必ずしも同じライン上に照射されなくてもよい。さらに照射管は、扁平状物を片側のみ殺菌する場合には、片側のみに配置されていてもよい。

【0034】本実施の形態において、照射管の数は照射時間と照射速度によって決定される。また、最大処理量によって照射領域の長さが決定される。

【0035】次に、殺菌装置の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態の殺菌装置は、図4に示すように、複数の扁平状物Aを連続的に搬送する搬送ライン11と、搬送ライン11上で3つに分岐して設けられ、扁平状物Aに電子線が照射される被照射領域12a, 12b, 12cと、それぞれ各被照射領域12a, 12b, 12cに隣接して設けられ、各被照射領域に移動してきた扁平状物Aに電子線を照射する電子線照射装置13を有する電子線照射部14とを具備している。

【0036】搬送ライン11上を搬送されている扁平状物Aは、3つの被照射領域に順次振り分けられ、各被照射領域12a, 12b, 12cで、その表面に電子線照射装置から電子線が照射され、殺菌が行なわれる。電子線の照射が終了した扁平状物Aは、各被照射領域から順次搬送ラインに合流し、次工程へ搬送される。

【0037】本実施の形態においては、扁平状物Aを各被照射領域に振り分けるので、一つの被照射領域の扁平状物Aに電子線が照射されている間に他の被照射領域に扁平状物を搬送することができるので、生産速度を上昇させることができる。滞留を防ぐこともできる。また、運転中に電子線照射装置13に不良が生じた場合でも照射部毎に交換が可能であり、ラインを全停止する必要はない。

【0038】本実施の形態においても、電子線照射装置13の照射管として、第1の実施の形態の照射管3と同一のものをを用いることができる。また、扁平状物Aの高さが照射管の照射窓の長さよりも高い場合には、第1の実施形態と同様、複数の照射管を扁平状物の長さ方向に沿って2列にかつ千鳥状に配置することが好ましいが、必ずしも同じライン上に電子線が照射されなくてもよい。さらに照射管は、扁平状物を片側のみ殺菌する場合には、片側のみに配置されていてもよい。なお、ここでは、搬送ラインが3つに分岐する場合について示したが、分岐数は搬送ラインの速度および電子線照射装置の照射能力等によって適宜設定すればよい。

【0039】次に、殺菌装置の第3の形態について説明する。本実施の形態の殺菌装置は、図5に示すように、複数の扁平状物を連続的に搬送する搬送ライン16と、搬送ライン16を搬送されてきた複数の扁平状物Aをストックするストック領域17と、ストックされた複数の扁平状物に電子線が照射される被照射領域18と、電子線が照射された複数の扁平状物を搬送ラインに排出する排出領域19とを備えている。また、被照射領域18に隣接するように、複数の電子線照射装置20を有する電子線照射部21を有している。

【0040】ストック領域17、被照射領域18、および排出領域19において、複数の扁平状物は保持部材により保持され、ストック領域、被照射領域、および排出領域の間の扁平状物の移動は、図示しない移動機構により保持部材を移動させることにより行われる。

【0041】このような殺菌装置においては、搬送ラインにより搬送されてきた扁平状物がストック領域において保持部材に順次ストックされ、保持部材に所定数の扁平状物が搭載された時点で移動機構により保持部材が被照射領域に移動される。

【0042】被照射領域においては、保持部材 22 に保持された複数の扁平状物 A は、電子線照射装置 20 から一斉に電子線が照射され、少なくとも表面の殺菌、場合によってはさらに内部の殺菌が行なわれる。この電子線を照射する場合、扁平状物の表面全体に均一に電子線を照射するために保持部材を上下左右に、例えば 5 cm 程度振動するように動かし、殺菌を行なうこともできる。

【0043】照射終了後、保持部材 22 は、移動機構により排出領域 19 に移動され、この排出領域 19 において、保持部材に保持されている複数の扁平状物 A が順次搬送ライン 16 に戻される。

【0044】なお、保持部材 22 は、例えば 3 つ設けられており、一つの保持部材 22 がストック領域 17 において扁平状物 A を順次ストックする間に、他の一つの保持部材は被照射領域 18 に位置しており、そこに保持されている扁平状物に電子線の照射がなされ、さらに他の保持部材 22 は排出領域 19 において扁平状物を順次搬送ライン 16 に排出するようになっている。そして、これら各領域での操作が終了した時点で保持部材が一斉に次の領域（排出領域 19 にある保持部材 22 はストック領域 17）へ移動する。

【0045】このようにストック領域 17 に複数の扁平状物 A をストックし、被照射領域 18 において電子線照射装置 20 からストックされた複数の扁平状物に一斉に電子線を照射するようにしたので、照射時間による搬送渋滞をなくすることができ、処理速度を上昇させることができる。また、運転中に電子線照射装置に不良が生じた場合でも照射部毎または各照射装置毎に交換が可能であり、ラインを全停止する必要はない。

【0046】本実施の形態においても、電子線照射装置 20 の照射管として、第 1 の実施の形態の照射管 3 と同一のものをを用いることができる。また、扁平状物 A の高さが照射管の照射窓の長さよりも高い場合には、第 1 の実施形態と同様、複数の照射管を扁平状物の長さ方向に沿って 2 列にかつ千鳥状に配置することが好ましいが、必ずしも同じライン上に電子線が照射されなくてもよい。さらに照射管は、扁平状物を片側のみ殺菌する場合

には、片側のみに配置されていてもよい。
【0047】次に、殺菌装置の第 4 の態様について説明する。本実施の形態の殺菌装置は、図 6 に示すように、複数の扁平状物 A を連続的に搬送する搬送ライン 24 と、搬送ラインを搬送されてきた複数の扁平状物 A を順次ストックするストック領域 25 と、ストック領域の両側に設けられ、ストック領域にストックされた複数の扁平状物が順次搬送され、所定数の扁平状物が保持された

時点で電子線が照射される 2 つの被照射領域 26a、26b とを備えている。また、2 つの被照射領域 26a、26b にそれぞれ隣接するように、複数の電子線照射装置 27 を有する 2 つのユニットを持つ電子線照射部 28 を有しており、被照射領域の各扁平状物 A は、電子線照射部 28 の各電子線照射装置 29 に対応するように配置される。

【0048】ストック領域 25 から各被照射領域 26a、26b への扁平状物の移動は、図示しない搬送機構により個別に行われ、各被照射領域 26a、26b では、それぞれ保持部材 29 が所定数の扁平状物を保持するようになっている。

【0049】このような殺菌装置においては、搬送ライン 24 により搬送されてきた扁平状物 A がストック領域 25 に順次ストックされ、このストック領域 25 の扁平状物が搬送機構により被照射領域 26a、26b の保持部材および被照射領域の保持部材 29 のいずれか空いている方へ順次搬送される。さらに、一方の被照射領域に扁平状物が搬送されている間、扁平状物が所定数保持された他方の被照射領域においては、保持部材に保持された複数の扁平状物は、電子線照射装置 27 から一斉に電子線が照射され、少なくとも表面の殺菌、場合によってはさらに内部の殺菌が行なわれる。この電子線を照射する場合、扁平状物の表面全体に均一に電子線を照射するために保持部材を上下左右に、例えば 5 cm 程度振動するように動かし、殺菌を行なうこともできる。

【0050】照射終了後、その被照射領域の保持部材から処理終了後の扁平状物が順次搬送ライン 24 に搬送され、それと同時に、ストック領域 25 から搬送機構により未処理の扁平状物が順次その被照射領域に搬送される。

【0051】このようにストック領域 25 に複数の扁平状物 A をストックし、ストックした扁平状物を被照射領域に順次搬送し、いずれかの被照射領域に所定数の扁平状物が保持された時点で複数の電子線照射装置 27 から複数の扁平状物に一斉に電子線を照射するようにしたので、第 3 の実施の形態と同様、照射時間による搬送渋滞をなくすることができ、処理速度を上昇させることができる。また、運転中に電子線照射装置 27 に不良が生じた場合でも照射部毎または各照射装置毎に交換が可能であり、ラインを全停止する必要はない。

【0052】本実施の形態においても、電子線照射装置の照射管として、第 1 の実施の形態の照射管と同一のものをを用いることができる。また、扁平状物の高さが照射管の照射窓の長さよりも高い場合には、第 1 の実施形態と同様、複数の照射管を扁平状物の長さ方向に沿って 2 列にかつ千鳥状に配置することが好ましいが、必ずしも同じライン上に電子線が照射されなくてもよい。さらに照射管は、扁平状物を片側のみ殺菌する場合には、片側のみに配置されていてもよい。

【0053】 以上のように、各実施の形態に係る殺菌装置は、搬送ラインにより連続して搬送される扁平状物に対し、電子線を照射することにより、殺菌速度が速く、高速処理が可能であり、処理性、生産性が高く、また、高温に加熱する必要もないので、エネルギー効率が低い。また、熱殺菌よりも処理に要する作業面積が少なくすむので、大掛かりな装置が不要である。さらに、熱乾燥や紫外線照射の場合のように基材である扁平状物に熱がかからないので、扁平状物の劣化、例えば扁平状物の包装体およびその内容物への悪影響のおそれがなく、また、冷却、エージング等が不要である。その他、電子線照射の場合には、電気的作業条件を管理すればよいため、熱殺菌の際の温度管理よりも管理しやすいといった利点も有している。

【0054】 なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では、扁平状物、例えば、郵便物である葉書あるいは手紙等を想定したが、郵便物に限らず、食品あるいは包装容器等の扁平状物あるいは（レトルト）パウチのようなものであってもよい。さらに、電子線照射は少なくとも扁平状物の表面に対して行われればよく、扁平状物の全面に行う必要はないが、全面に電子線照射することもできる。

【0055】 電子線照射装置も上述した真空管型のものであれば限定されず、ドラムタイプのものも用いることができる。ただし、真空管型のものが制御性、処理性またはスペース確保（小さいスペースで済む）の観点から好ましい。つまり、電子線照射装置の照射管自体に対して真空に保つための装置を必要としない装置であれば、いずれも使用できる。

【0056】 Min-EB に代表される真空管型電子線照射装置は、上述したように、シールドの小型化および低減化を図ることができ、また低加速電圧であるため電子線発生部分の小型化が可能となることから、電子線照射装置の飛躍的な小型化が可能となるため極めて好ましい。

【0057】 さらに、上記実施の形態では、殺菌処理する場合について示したが、さらには殺菌と共に塗料あるいは印刷インキ等を硬化させる場合またはこれらを架橋させる場合や表面改質させる場合等の他の処理との併用の場合でも本発明は適用可能である。また、紫外線照射または加熱処理を併用することもできる。

【0058】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、*

* 連続的に搬送される扁平状物の少なくとも表面の殺菌、さらには内部を殺菌するに際し、電子線を照射するので、従来の熱あるいは紫外線照射による問題点を解決することができる。

【0059】 すなわち、電子線照射により殺菌させる場合には、殺菌の速度が速いため、高速処理が可能であり、処理性、生産性が高く、また、高温に加熱する必要もないのでエネルギー効率が低い。また、電子線照射装置として真空管型装置を使用しているため、さらには熱処理よりも要する作業面積が少なくすむので、大掛かりな装置が不要である。さらに、熱処理や紫外線照射の場合のように基材である扁平状物に熱がかからないので、扁平状物の劣化のおそれなく、冷却、エージング等が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の殺菌装置の実施態様を示す概略平面図。

【図 2】 本発明の殺菌装置に用いられる電子線照射装置の照射管の構造を示す図。

【図 3】 電子線照射装置の照射管の配列の例を示す図。

【図 4】 本発明の殺菌装置の別の実施態様を示す概略平面図。

【図 5】 本発明の殺菌装置の別の実施態様を示す概略平面図。

【図 6】 本発明の殺菌装置の別の実施態様を示す概略平面図。

【符号の説明】

A 一扁平状物

1, 11, 16, 24 搬送ライン

4, 13, 20, 27 電子線照射装置

2a, 14a, 21a 支持部

3, 15, 23 照射管

2, 14, 21, 28 電子線照射ユニット（電子線照射部）

5, 12a, 12b, 12c, 18, 26a, 26b 一被照射領域

17, 25 ストック領域

22, 29 保持部材

19 排出領域

6 真空管（チューブ）

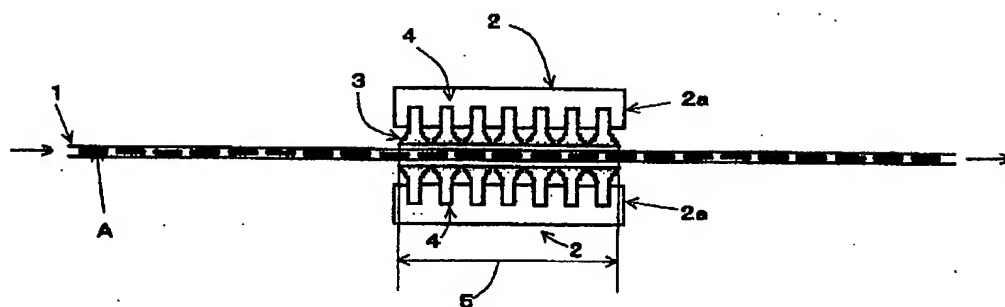
7 電子線発生部

8 電子線射出部

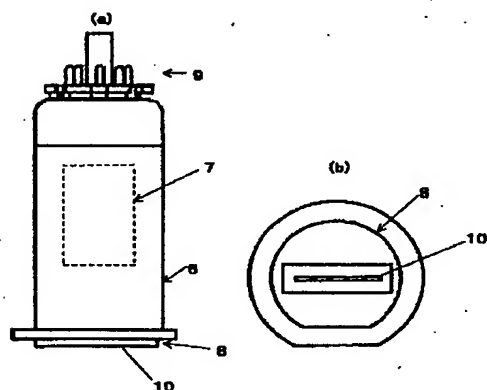
9 ピン部

10 照射窓

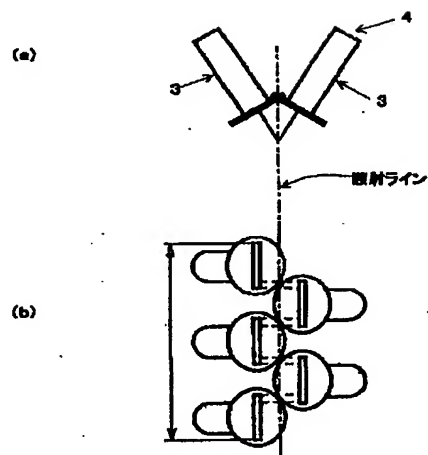
【図 1】



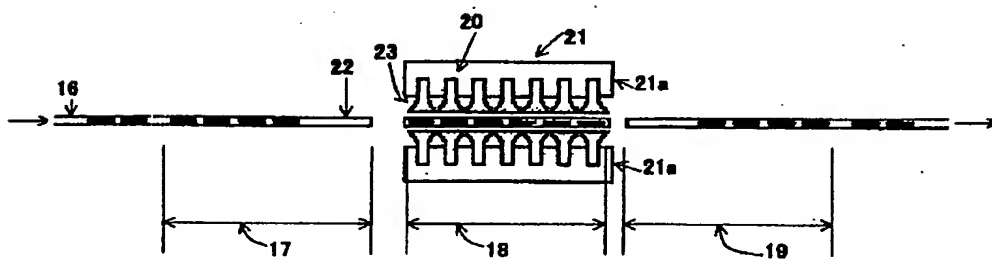
【図 2】



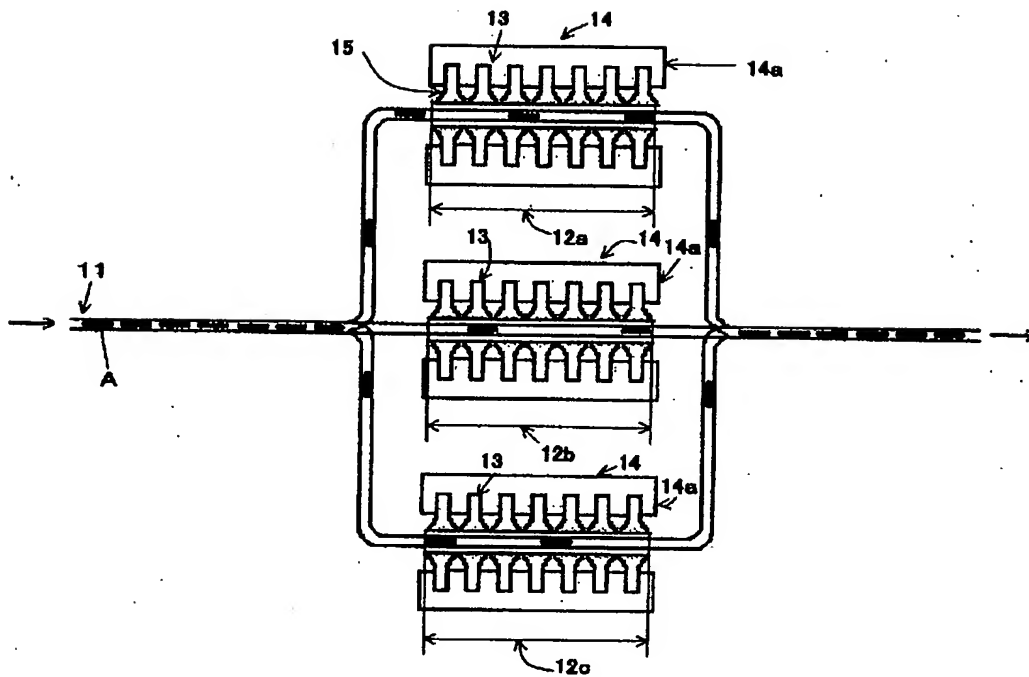
【図 3】



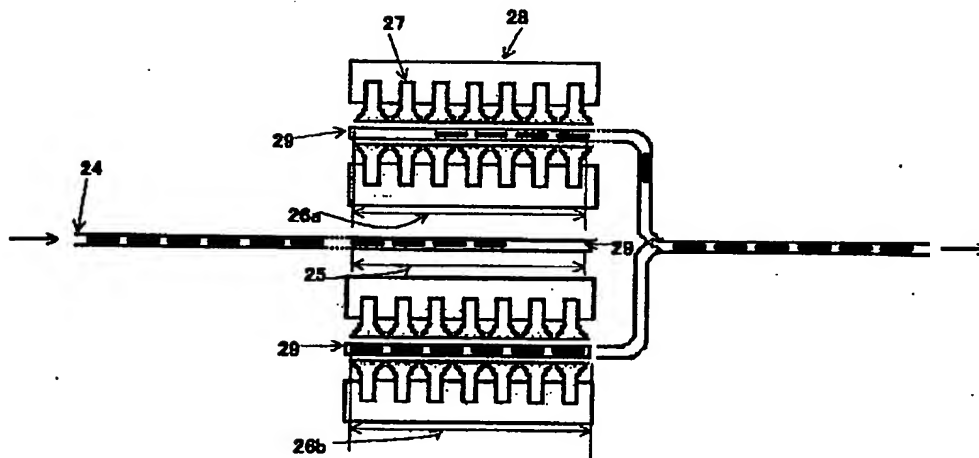
【図 5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C058 AA16 AA23 AA25 AA26 BB06
CC04 EE22 EE23 KK03 KK22
KK44